

가족치아뼈이식술: 증례관찰 연구

김상윤¹, 김영균^{1,2}, 엄인웅³

분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과¹, 서울대학교 치의학대학원 치학연구소², 한국치아은행 연구소³

Family tooth bone graft: case observational study

Sang-Yun Kim¹, Young-Kyun Kim^{1,2}, In-Woong Um³

¹Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam,

²Department of Dentistry & Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, ³R&D Institute, Korea Tooth Bank, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the prognosis of implantation and bone graft using family tooth bone graft material.

Materials and Methods: The subject was total 7 patients who received bone graft and implantation using family tooth bone graft material from April 2010 to August 2013. To evaluate the prognosis, postoperative complications associated with bone graft materials and complications after implant surgery and prosthetic treatment were investigated based on radiographs and medical records.

Results: The mean follow-up period was 40 months from 2 months to 85 months. One patient received alveolar ridge augmentation at Seoul National University Bundang Hospital, and implantation was performed at other local dental clinic. A 13-year-old female patient who has alveolar cleft defect at #12 area received bone graft. A 9-year-old female patient also received bone graft only at #22 area. Total 4 patients received implantation, and 8 implants were implanted in the maxilla and 1 in the mandible. In the case of 52-year-old male patient, circumferential bony defect was observed around the implant in the maxillary right side, and 3.5 mm of marginal bone loss was observed. In all cases except this one case, complications such as wound dehiscence and/or infection did not occur. There was no osseointegration failure in all implantation cases and it was successfully functioned.

Conclusions: Bone augmentation, socket preservation, and maxillary bone graft were performed using family tooth bone graft materials and showed good clinical results. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2017;36(1):14-18)

Key Words: Bone graft, Family tooth

서 론

자가골을 대체할 수 있는 이상적인 재료로 자가치아 골이식재가 개발되었다. 자가치아 골이식재는 발치한 치아를 이용하여 제작하며, 우수한 골전도와 골유도능을 보유하면서 자가골과 조직학적 치유 과정이 유사하다. 또한 감염의 위험성도 낮아 자가골 이식을 대체할 수 있는 이상적인 골이식재로 평가되고 있다¹⁻⁴. 하지만 자가치아 골 이식재는 본인의 치아 중 발치를 해야할 치아가 있어야 하기 때문에 그 사용과 양이 제한적이다. 이러한 단점을 보완하기 위해서 직계가

족의 치아를 이용한 가족치아 골이식재가 도입되었다. 가족치아 골 이식재는 유전자 구성이 유사하기 때문에 이식 후의 면역 거부 반응 혹은 감염 등의 위험성이 적다. 또한 본인과 가족을 포함하여 유치, 사랑니, 교정을 위한 발치 치아 등을 모두 골이식재로 처리할 수 있기 때문에 많은 양을 얻어낼 수 있다. 또한 타 골이식재에 비하여 골 재생능력과 조직 친화력이 월등히 우수하다^{5,6}.

본 연구에서는 직계가족의 치아를 발취하여 제조한 가족치아 골 이식재를 골 결손부 혹은 임플란트 식립시 주변에 이식하여 만족스런 결과를 얻은 증례들을 후향적으로 관찰하였으며 대표적인 증례보

Received March 20, 2016, Revised April 3, 2016, Accepted April 28, 2016.

©This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

교신저자: 김영균, 13620, 경기도 성남시 분당구 구미로 173번길, 분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과

Correspondence to: Young-Kyun Kim, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, 82 Gumi-ro, 173beon-gil, Bundang-gu, Seongnam 13620, Korea. Tel: +82-31-787-7541, Fax: +82-31-787-4068, E-mail: kyk0505@snuh.org

고와 임상결과들을 정리하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2010년 4월부터 2013년 8월까지 분당서울대학교병원 치과에서 직계가족의 발치한 치아를 골이식재로 가공하여 골이식술을 받은 7명을 대상으로 하였다. 골이식재 가공방법은 기존의 자가치아 골이식재와 동일한 방법으로 수행하였다^{1,5)}. 모든 연구는 분당서울대학교병원 생명윤리심의 위원회의 승인(IRB: B-1303-198-105)을 받은 후 진행하였다. 7명의 환자의 연령은 9세부터 52세까지 평균 37.4세로, 남자 3명, 여자 4명이었다. 모든 환자들은 특별한 내과적 질환을 보유하고 있지 않았다. 골이식술의 방법에는 상악동 거상술, 골유도 재생술, 치조능 증대술, 발치와 보존술 등이 포함되었다(Table 1). 공여 치아들은 모두 직계가족의 사랑니였다. 7명의 환자 중 3명은 골이식술만 시행되었다. 나머지 4명의 환자는 골이식 후 임플란트 식립을 진행하였으며, 총 11개의 임플란트가 식립되었다. 식립된 임플란트의 종류로는 Zimmer HA, Osstem TS III, US III, MS가 있었고, 11개의 임플란트 중 4개는 1회법으로, 7개는 2회법으로 식

Table 1. Bone graft method for each patient

Patient number	Area	Type of surgery
1	#26	Sinus bone graft (lateral approach), GBR
2	#17, 27	BAOSFE
	#32	Socket preservation
3	#13~23	Horizontal ridge augmentation
4	#25, 27	Sinus bone graft (lateral approach)
5	#12	Bone graft on cleft alveolus
6	#22	Bone graft on cleft alveolus
7	#16~22	Alveolar ridge augmentation

GBR: guided bone regeneration, BAOSFE: Bone-added osteotome sinus floor elevation.

Table 2. Dental implant type and surgical method for each patient

Patient number	Area	Implant information			
		(System/diameter/length/installation method)			
1	#26	Zimmer HA	4.7	10	Submerged
2	#17, 27	TS III	5	10	Submerged
	#32	MS	2.5	13	Non-submerged
3	#13~23	-	-	-	-
4	#25	TS III	4	11.5	Non-submerged
	#27	TS III	5	11.5	Non-submerged
5	#12	-	-	-	-
6	#22	-	-	-	-
7	#22	US III	4	11.5	Submerged
	#11	US III	4	11.5	Submerged
	#13	US III	4	13	Submerged
	#15	US III	4	11.5	Submerged
	#16	US III	4	13	Submerged

립되었다. 식립된 악궁별로 볼 때는 상악에 10개, 하악에 1개가 식립되었다. 식립 위치 별로는 총 11개 중 4개는 전치부에, 7개는 구치부에 식립되었다(Table 2). 방사선 사진 및 의무기록지를 중심으로 골이식재와 관련된 술 후 합병증 및 임플란트 식립 수술 및 보철치료 완료 후 합병증과 같은 예후를 조사하였다.

결과

4명의 환자에서 총 11개의 임플란트가 식립되었다. 술후 관찰기간은 최소 2개월에서 최대 85개월까지 평균 40개월이었다. Osstell Mentor (Integration Diagnostics AB, Göteborg, Sweden)로 임플란트의 안정성을 평가하였으며, 전체 임플란트의 평균 1차 ISQ

Table 3. Implant stability

Patient number	Area	Implant	Primary stability	Secondary stability	Healing period (months)
1	#26	Zimmer HA	68	-	6
	#17	TS III	44	62	4
2	#27	TS III	49	67	4
	#32	MS	-	-	4
3	#13~23				
4	#25	TS III	67	75	4
	#27	TS III	71	76	4
5	#12				
6	#22				
7	#22	US III	77	80	5
	#11	US III	53	55	5
	#13	US III	55	64	5
	#15	US III	57	64	5
	#16	US III	63	75	5

Table 4. Complication and marginal bone loss

Patient number	Area	Implant	Complication	Marginal bone loss
1	#26	Zimmer HA	None	0.1
2	#17, 27	TS III	None	0.2
	#32	MS	None	0.4
3	#13~23			
4	#25	TS III	None	0.1
	#27	TS III	None	0.1
5	#12			
6	#22			
7	#22	US III		2
	#11	US III	Bony dehiscence defect	1.0
	#13	US III	Bony dehiscence defect	3.5
	#15	US III	Bony dehiscence defect	3.5
	#16	US III	-	0.1

는 60.4, 2차 ISQ는 68.7로 임상적으로 양호하였다(Table 3). 변연골 소실 양은 평행촬영법을 이용한 치근단 방사선 사진 상에서 측정하였다. 최종 경과 관찰 시의 변연골 소실은 최소 0.1 mm에서 최대 3.5 mm까지 평균 1.1 mm로 측정되었다(Table 4).

52세 남환의 경우 상악 우측부위에 식립된 임플란트(#13, 15)가 기능 후 주변으로 골열개가 발생하였고, 3.5 mm의 변연골 소실이 확인되었다. 이외 증례들에서 창상열개 또는 이식재 감염과 같은 합병증은 발생하지 않았다. 방사선학적 평가 상에서도 모든 증례에서 임플란트 주변으로 골이식재의 방사선 불투과상이 점차적으로 증가하는 경향을 보였다. 결과적으로 최종 내원 시까지 실패한 임플란트 없이 모두 성공적으로 유지되었다.

증례보고

1. 증례 1

2013년 첫 내원 당시 52세 남환으로, 30년 전 상악 낭종 적출술을 시행한 후로 치아가 소실되어 의치를 사용하고 있었으나, 임플란

트를 통한 수복을 위하여 내원하였다. 직계가족인 아들의 사랑니를 발치하여 가족치아 골이식재로 처리하고, 전신마취 하에서 상악동 거상술 및 골이식술을 시행하였다. 골이식재는 가족치아 골이식재와 하악지에서 채취한 자가골, 그리고 이종골을 혼합 이식하였다. 골이식 6개월 후 상악 우측 중절치, 견치, 제2 소구치, 제1 대구치와 상악 좌측 측절치에 임플란트를 식립하였다. 수술을 위해 판막을 거상하였을 때 상악 우측 골이식을 시행한 부위에 골소실이 3~4 mm 정도 관찰되어 이종골을 추가 이식하였다. 6개월 후 2차 수술을 하였으며, 최종적으로 보철 수복으로 마무리하였다. 약 3년 간의 경과 관찰을 시행하였으며, 일시적인 임플란트 주위염 외에 큰 합병증 없이 양호하게 유지되었다.(Fig. 1)

2. 증례 2

2010년 첫 내원 당시 49세 남환으로, 상악 좌측 구치부 소실을 주소로 내원하였다. 상악 좌측 제1 대구치, 제2 대구치 결손과 협소한 치조골 폭경과 높이가 관찰되었다. 본인의 사랑니와 직계가족인 아들의 사랑니를 발치하여 골이식재로 처리하여 상악동 거상술을 등

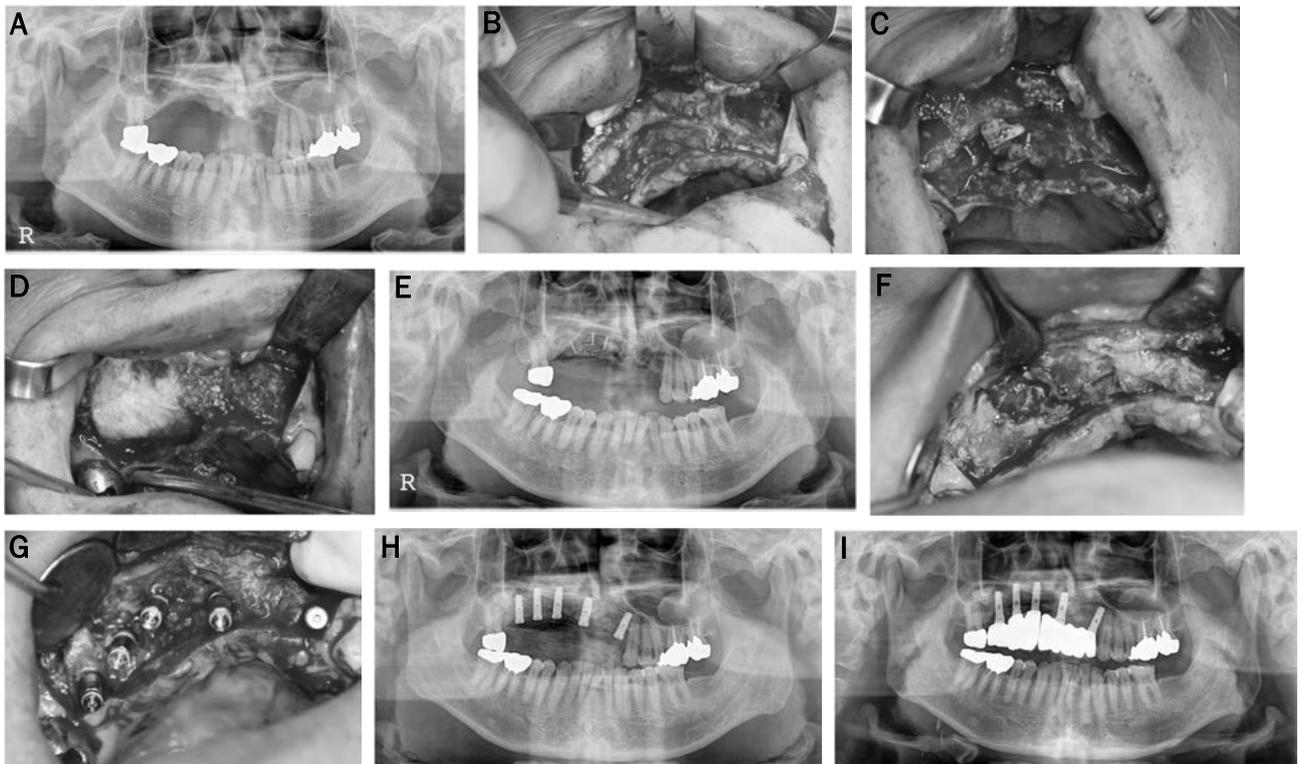


Fig. 1. Ridge augmentation using family and autogenous tooth bone graft material was performed in 52-year old male patient. (A) Initial panoramic radiograph. Right maxillary alveolar bone defect is observed. (B) Mucoperiosteal flap was elevated. Severe horizontal and vertical alveolar bone defects were observed. (C) Family tooth bone block was grafted and fixed using titanium screws. Two tenting screws were installed for vertical ridge augmentation. (D) Vertical and horizontal ridge augmentation were performed using autogenous tooth and family tooth bone graft material and autogenous ramus bone. Resorbable collagen membrane was covered. (E) Postoperative panoramic radiograph. (F) Mucoperiosteal flap was elevated for implant installation 4 months after ridge augmentation. (G) Five implants (Osstem US III) were installed. Primary stability was excellent. (H) Postoperative panoramic radiograph after implant placement. (I) Panoramic radiograph 11 months after prosthetic loading. Mean 3.5-mm marginal bone loss was developed around the #13, 15 implants.

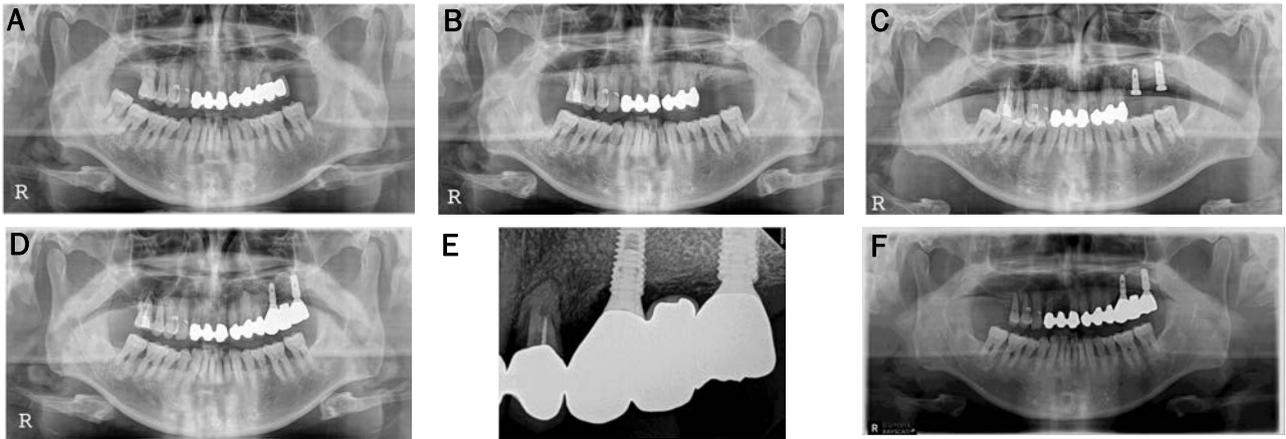


Fig. 2. Sinus bone graft and ridge augmentation using family and autogenous tooth bone graft material were performed 49-year old male patient. (A) Initial panoramic radiograph. Left maxillary sinus bone graft and delayed implant placement were planned. (B) Panoramic radiograph after bone graft. Sinus bone graft and ridge augmentation were performed using autogenous and family (his son) tooth bone graft material. (C) Panoramic radiograph after implantation. Implants were installed with nonsubmerged technique 3 months after bone graft. (D) Panoramic radiograph at 21 months after prosthetic loading. (E) Periapical radiograph 6 years after prosthetic loading. (F) Panoramic radiograph 6 years after prosthetic loading.

반한 임플란트 식립술을 진행하기로 계획하였다. 가족간 치아 골이 식재를 이용한 상악동 거상술 시행 3개월 후 임플란트를 1회법으로 식립하였다. 수술 후 약 7년 간 경과 관찰하였으며, 특별한 문제 없이 임상적으로 양호한 결과를 유지하였다.(Fig. 2)

고 찰

치아 결손을 해결하는 임플란트 수술 중 많은 증례에서 골이식술이 필요한 경우가 많으며, 이에 자가골, 동종골, 이종골, 합성골 등 다양한 재료들이 사용되어 왔다. 앞서 언급한 자가치아 골이식재는 무기질 함량 및 구성, 표면 구조, 이식 후의 치유 과정이 자가골과 매우 유사하다는 것이 이미 입증되었다. 또한 타 골이식재와 다르게 골전도 뿐만 아니라 골유도능을 보유하고 있어 자가골과 유사한 골형성능을 가진다고 보고되었고, 생체적합성 또한 매우 우수하다^{1-4,7}.

자가치아 골이식재가 이렇게 우수한 재료임은 이미 입증되었으나, 발치가 필요한 본인의 치아가 있어야 하기 때문에 사용의 한계가 있다. 또한 발치 후 골이식재로 처리하는 과정이 필요하기 때문에 발치 후 즉시 골이식술을 진행할 수 없고, 그 양 또한 제한적이다. 따라서 이러한 한계점을 극복하기 위하여 직계가족의 치아를 이용한 가족치아 골이식재가 개발된 것이다. 직계가족의 경우 유전자 조합이 100% 일치하지는 않지만, 골이식재를 처리하는 과정에서 탈회, 동결 건조 등을 통하여 면역 거부 반응을 일으킬 항원을 제거할 수 있다. 따라서 부가적으로 ABO typing과 같은 조직 일치 검사를 할 필요가 없다⁸. 이렇게 가족치아 이식재는 이미 임상적으로 널리 사용되고 있으며, 주로 임플란트 식립을 위한 골이식 시에 이용되고 있다. 또한, 구순구개열이나 외상으로 인한 치아 및 치조골 손실 등이 존재하는 어린 아이의 경우, 재건을 위한 자가골 이식을 위하여

장골이나 늑골 등을 채취하는 경우에 술후 통증이 심하고 공여부 반흔 등과 같은 문제점이 유발될 수 있다. 이러한 경우 자가치아 골이식재가 좋은 방안이 될 수 있으나 연령 및 여건 상 발치가 필요한 치아가 적기 때문에 가족치아 골이식재가 매우 유용하게 쓰일 수 있다. 가족치아 골이식재는 자가치아 골이식재와 마찬가지로 분말 형태로 제작할 경우에는 enamel 부분과 dentin 부분으로 구분하여 제작할 수 있다⁹. 본 증례들에서는 대부분 분말 형태로 사용하였으며, 감염과 같은 골이식재 관련 합병증은 전혀 발생하지 않았다. 그러나 한 명의 환자에서 상악에 식립된 임플란트 주변의 골 소실이 많이 발생하였다. 골 흡수가 발생하는 이유로는 창상 열개, 감염, 임플란트 종류, 치유 기간 중 조기 하중부여 등이 있다. 이 환자에서 수술 후 감염이나 창상열개 등은 발생하지 않았으나 골소실이 약 3 mm 이상 발생되었다. 식립된 임플란트의 종류가 외부 육각구조(external hexa type)인 US III라는 점과 다수 임플란트를 한번에 식립하였기 때문에 치유 기간 중에 장착되었던 임시 의치로 인해 임플란트 주변에 하중이 가해진 것이 골 소실의 원인으로 생각된다. 치조열이 존재하는 9세 여환에게도 가족치아 골이식재를 이용하여 결손부 재건을 시행하였으며, 술후 약 4년까지 관찰한 결과, 일부 골흡수가 진행되기는 하였으나 결손부의 bone bridge 형성은 정상적으로 이루어졌으며, 성인이 된 후 임플란트 식립을 통한 보철수술을 시행할 예정이다. 이 외에도 부족한 치조골 폭경 및 높이를 회복하기 위하여 가족치아 골이식재를 이용해서 치조능 증대술을 시행하기도 하였으며, 마지막 경과 관찰 시점까지 합병증 없이 양호한 상태를 유지하는 것이 확인되었다.

결 론

본 증례 연구를 통해 가족치아 골이식재를 이용한 골이식의 임상적 유용성과 안정성이 확인되었으나, 증례 수가 적고 관찰 기간이 짧다는 한계점이 존재한다. 그러나 임플란트를 식립하거나 골 결손부의 재건을 위해 골이식술이 필요한 경우에 가족치아 골이식재를 유용하게 사용할 수 있는 가능성이 제시되었으며, 자가골 혹은 자가치아 골이식재의 대체 재료 혹은 복합 이식재료로 적절히 사용될 수 있다.

REFERENCES

1. Kim YK, Kim SG, Byeon JH, Lee HJ, Um IU, Lim SC, Kim SY. Development of a novel bone grafting material using autogenous teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:496-503.
2. Kim YK, Kim SG, Yun PY, Yeo IS, Jin SC, Oh JS, Kim HJ, Yu SK, Lee SY, Kim JS, Um IW, Jeong MA, Kim GW. Autogenous teeth used for bone grafting: a comparison with traditional grafting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2014;117:39-45.
3. Kim YK, Kim SG, Oh JS, Jin SC, Son JS, Kim SY, Lim SY. Analysis of the inorganic component of autogenous tooth bone graft material. *J Nanosci Nanotechnol* 2011;11:7442-7445.
4. Kim YK, Lee HJ, Kim SG, Um IW, Im SC, Kim SG. Analysis of inorganic component and SEM analysis of autogenous teeth bone graft material and histomorphometric analysis after graft. *J Korean Acad Implant Dent* 2009;28:1-9.
5. Lee JY, Kim YK, Um IW, Choi JH. Familial tooth bone graft. *Case reports. J Korean Dent Assoc* 2013;51:459-467.
6. Ma DH, Kim SG, Oh JS, Lee SK, Jeong ME, Kim JS, Kim SH. Guided bone regeneration at bony defect using familial tooth graft material: Case report. *Oral Biol Res* 2012;36:69-73.
7. Jun SH, Ahn JS, Lee JI, Ahn KJ, Yun PY, Kim YK. A prospective study on the effectiveness of newly developed autogenous tooth bone graft material for sinus bone graft procedure. *J Adv Prosthodont*. 2014;6:528-538.
8. Pearson KA, Brubaker SA, Anderson ML. Standards for tissue banking. 12th ed. American Association of Tissue Banks (AATB), McLean, pp.13-108, 2008.